

PAT-NO: JP02001166322A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2001166322 A**

TITLE: LIQUID CRYSTAL DEVICE AND
ELECTRONIC EQUIPMENT

PUBN-DATE: June 22, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HIGUCHI, SATOSHI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SEIKO EPSON CORP

N/A

APPL-NO: JP11347658

APPL-DATE: December 7, 1999

INT-CL (IPC): G02F001/1343, G02F001/137 ,
G09F009/30 , G09G003/20 , G09G003/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid
crystal display device excellent
in display quality and an electronic equipment

provided therewith, by preventing display quality from deteriorating, in the peripheral part of the display area of the liquid crystal display device using a chiral nematic liquid crystal having a bi-stable state through Frederick's transition.

SOLUTION: Substrates 11, 12 are stuck with a prescribed gap via a sealing material 14, and a chiral nematic liquid crystal layer 13 is enclosed between the substrates. A color filter layer 17 is arranged on the inner surface of the substrate 12; striped transparent electrodes 11a, 12a are formed on the inner surfaces of the substrate 11 and the counter substrate 12 within the range of a display area 18; and dummy electrodes 11A, 12A are formed in the outside of the endmost parts of the transparent electrodes 11a, 12a. The color filter layer 17 is constituted of color pixels 17a and a black matrix 17b, and the black matrix 17b is formed on the color filter layer 17 within the range of dummy electrode areas 19, to form a shading film 17B.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-166322

(P2001-166322A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 8 8
	1/137		2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 3 0	G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 2 1	G 0 9 G 3/20	6 2 1 M 5 C 0 8 0
	3/36		5 C 0 9 4
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-347658

(22) 出願日 平成11年12月7日 (1999.12.7)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 樋口 聡

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

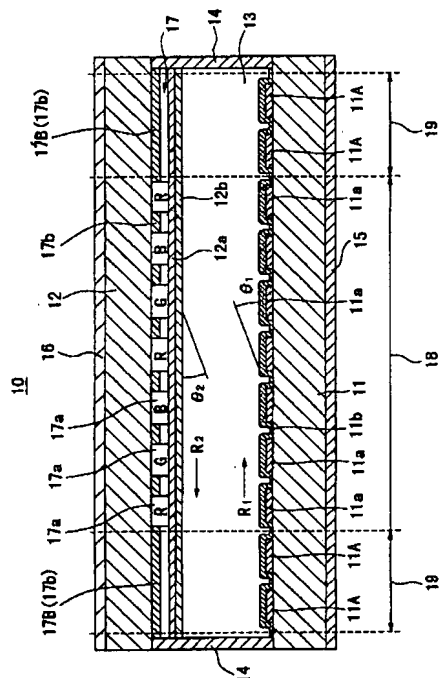
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 フレデリクス転移を経て双安定状態を有するカイラルネマティック液晶を用いた液晶表示装置の表示領域の周縁部における表示品質の悪化を防止し、表示品質の優れた液晶表示装置及びそれを備えた電子機器を提供する。

【解決手段】 基板11と12とがシール材14を介して所定間隔で貼着され、基板間にカイラルネマティック液晶層13が封入されている。基板12の内表面上にはカラーフィルター層17が設けられ、基板11、対向基板12の内表面上の表示領域18の範囲内にはストライプ状の透明電極11a、12aが形成され、最端部の透明電極11a、12aの外側にはダミー電極11A、12Aが形成されている。カラーフィルター層17はカラー画素17aとブラックマトリックス17bとから構成され、ダミー電極領域19の範囲内におけるカラーフィルター層17にはブラックマトリックス17bを形成し、遮光膜17Bを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内表面上に透明電極と液晶を配向するための配向膜が形成された一対の基板間にカイラルネマティック液晶を挟持し、該カイラルネマティック液晶は初期状態において、ツイスト角 ϕ のねじれ構造を有し、該初期状態にフレデリクス転移を生じさせる電圧を印加した後の緩和状態として該初期状態とは異なる2つの準安定状態を有する液晶装置において、前記基板上において、表示領域の最端部に配置される前記透明電極の外側に少なくとも1つのダミー電極を形成したことを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶装置において、前記ダミー電極と前記液晶装置の最表面との間に、該ダミー電極を覆う遮光膜を形成したことを特徴とする液晶装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の液晶装置において、前記配向膜と接している液晶分子のダイレクターベクトルと前記基板面とのなす角度が、初期状態において逆符号の関係にあることを特徴とする液晶装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3までのいずれか1項記載の液晶装置において、前記2つの準安定状態における液晶のツイスト角は、一方は $\phi - 180^\circ$ 、他方は $\phi + 180^\circ$ であることを特徴とする液晶装置。

【請求項5】 請求項1、請求項3又は請求項4のいずれか1項に記載された液晶装置を表示面の前面側に備える電子機器において、前記ダミー電極と前記電子機器の最表面との間に、該ダミー電極を覆う遮光膜を形成したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカイラルネマティック液晶を用いた双安定性を有する液晶装置とそれを備える電子機器に関し、特にその双安定性を用いてスイッチングを行い、単純マトリックス駆動が可能な液晶装置とそれを備える電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、特開平6-235920号や特開平6-230751号により、カイラルネマティック液晶を用いた双安定性を有する液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置は、初期状態においてツイスト角 ϕ でねじれている液晶が、フレデリクス転移を超える電圧を印加した後に、初期状態とは異なる準安定な2つの状態へ緩和し、この2つの準安定状態間で双安定性スイッチングを行うことを特徴としている。

【0003】この液晶表示装置の例として、単純マトリックスタイプの液晶表示装置100の構造を示す概略断面図を図5に示す。

【0004】図5に示すように、液晶表示装置100において、基板101と対向基板102とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材104を介して所定間隔で

貼着され、基板101、対向基板102間にカイラルネマティック液晶層103が封入されている。

【0005】基板101と対向基板102の内面上にはそれぞれストライプ状に透明電極101a、102aが形成されている。また、透明電極101a、102aを形成した基板101、102の内面上には液晶を配向させるための配向膜101b、102bが形成されている。また、液晶表示装置100の裏表には偏光板105、106が取り付けられている。

【0006】なお、図示では省略しているが、基板101及び対向基板102の間の距離（セル厚）を一定に保つためのガラスやプラスチック、セラミックなどから形成される球状のスペーサーが基板101、対向基板102間に配置されている。

【0007】配向膜101b、102bには、初期状態において、液晶のツイスト角が ϕ になるように、また、液晶分子がプレティルト角 $\theta 11$ 、 $\theta 12$ で配向膜101b、102bに接するように配向処理が施されている。

【0008】液晶表示装置100では、初期状態において、配向膜101b、102bに接している液晶分子のダイレクターベクトルと基板101、102とのなす角度 $\theta 11$ 、 $\theta 12$ が互いに逆符号の関係にあることが特徴である。例えば、初期状態において、液晶のツイスト角 ϕ が 180° である場合には、図5に示すように配向膜101b、102bに接している液晶分子のダイレクターベクトルと基板101、102とのなす角度 $\theta 11$ 、 $\theta 12$ は互いに反平行となる。また、このとき、配向膜101b、102bにはそれぞれ矢印R11方向（図示右向き方向）、矢印R12方向（図示左向き方向）にラビング処理が施されている。

【0009】この液晶表示装置100のカイラルネマティック液晶は、フレデリクス転移を生じさせるのに十分な電圧を印加した場合、緩和状態として初期状態とは異なる2つの準安定状態を持つものであり、この2つの準安定状態における液晶のツイスト角はそれぞれ $\phi - 180^\circ$ 、 $\phi + 180^\circ$ であることが特徴である。例えば、初期状態の液晶のツイスト角 ϕ が 180° であるとき、準安定状態における液晶のツイスト角は、一方は 0° （ユニフォーム状態）で他方は 360° となる。フレデリクス転移後にいずれの準安定状態に移行するかは、その後に印加する電圧の波形及び絶対値に依存し、準安定状態はいずれも自発的に初期状態へ緩和する性質を有する。

【0010】液晶表示装置100は、印加電圧に依存して生じるこの2つの準安定状態間を選択的にスイッチング（双安定性スイッチング）し、この2つの準安定状態が偏光板105、106によって、光学的に識別されることを利用して表示を行うものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】一般に、双安定性あるいは複数の安定状態を有する動作モードでは、表示に使用する配向状態がエネルギー的に十分安定でない場合が多く、基板の表面状態や形状の局所的な変位を原因として複数の配向状態が混在し、表示品質を悪化するという問題があり、上記の液晶表示装置100においては、透明電極パターンの周縁部、すなわち表示領域の周縁部における透明電極パターンの形状効果に起因する特異的な液晶の挙動が発生し、この領域での表示品質が悪化するという問題点を有している。

【0012】図6に上記の液晶表示装置100の平面図を示す。図5と同じ構成要素については同じ参照番号を付し、その説明は省略する。図6において、基板101、102上に形成される透明電極101a、102aが交差する箇所が画素となり、表示が可能となる。すなわち、シール材104の内部に透明電極パターンが形成され、表示領域107が形成される。

【0013】図6の表示領域107の最端部に配置される透明電極を101a1、102a1とすると、表示領域107の内部において、透明電極101a1、102a1の近傍、すなわち透明電極パターンの周縁部では一方又は二方がシール材104に隣接し、四方に透明電極が隣接する表示領域107の中心部付近とは異なるパターンが形成されているため、形状効果に起因する上記の問題が生じ、表示品質が悪化する。この問題は表示領域107の外周部から300 μ m程度の範囲内の単数若しくは複数の透明電極の領域で生じることが本発明者の研究により明らかになった。また、上記の問題は特に、駆動電圧波形を印加して準安定状態の液晶のツイスト角に $\phi+180^\circ$ を選択した場合に顕著であり、このとき、透明電極パターンの周縁部において液晶のツイスト角 $\phi-180^\circ$ がドメイン状に発現して電圧マージンを低下させ、表示品質が悪化することを本発明者は知見した。さらに、この現象は透明電極101a、102aが交差する箇所、すなわち画素の任意の一辺と配向膜101b、102b上になされたラビング処理の方向が一致する場合に最も顕著となることも本発明者は知見した。

【0014】そこで、本発明は上記問題点を解決し、表示領域の周縁部における表示品質の悪化を防止し、表示品質に優れた液晶表示装置及びそれを備える電子機器を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、内表面上に透明電極と液晶を配向するための配向膜が形成された一対の基板間にカイラルネマティック液晶を挟持し、該カイラルネマティック液晶は初期状態において、ツイスト角 ϕ のねじれ構造を有し、該初期状態にフレデリクス転移を生じさせる電圧を印加した後の緩和状態として該初期状態とは異なる2つの準安定状態を有する液晶装置において、前記基板

上において、表示領域の最端部に配置される前記透明電極の外側に少なくとも1つのダミー電極を形成したことを特徴とする。

【0016】また、前記ダミー電極と前記液晶装置の最表面との間に、該ダミー電極を覆う遮光膜を形成することが望ましい。

【0017】前記液晶装置は前記配向膜と接している液晶分子のダイレクターベクトルと前記基板面とのなす角度が、初期状態において逆符号の関係にあることを特徴とする。

【0018】また、前記2つの準安定状態における液晶のツイスト角は、一方は $\phi-180^\circ$ 、他方は $\phi+180^\circ$ であることを特徴とする。以上の手段によれば、表示領域の最端部に配置される透明電極の外側に少なくとも1つのダミー電極を形成することにより、表示領域内の周縁部においても四方に透明電極が隣接し、表示領域の中心部と同様のパターンとなるため、表示領域内において、透明電極パターンの形状効果に起因する特異的な液晶の挙動を防止できるので、表示品質に優れた液晶表示装置を提供することができる。また、ダミー電極と液晶表示装置の最表面との間にダミー電極を覆う遮光膜を形成することにより、ダミー電極による表示は外部から認識されないため、表示に悪影響を与えることはない。

【0019】また、この液晶表示装置を表示面の前面側に備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することができる。この液晶表示装置を備える電子機器において、ダミー電極を覆う遮光膜は液晶装置内部に形成する必要はなく、ダミー電極と電子機器の最表面との間にダミー電極を覆うように形成すればよい。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【0021】第1実施形態

図1、図2にはそれぞれ本発明に係る第1実施形態のカラー表示用の単純マトリックスタイプの液晶表示装置10の概略断面図、概略平面図を示す。図1、図2において、同じ構成要素には同じ参照符号を付す。

【0022】図1に示すように、液晶表示装置10においては、基板（下側の基板）11と対向基板（上側の基板）12とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材14を介して所定間隔で貼着され、基板11、対向基板12間にカイラルネマティック液晶からなる液晶層13が封入されている。また、図1において、対向基板12の内表面上にはカラーフィルター層17が設けられている。図1、図2に示すように、基板11、対向基板12の内表面上にはストライプ状の複数の透明電極11a、12aとダミー電極11A、12Aが形成されている。表示領域を18とすると、透明電極11a、12aは表示領域18の範囲内に形成され、表示領域18において最端部に配置される透明電極11a、12aの外側に少

なくとも1つのダミー電極11A、12Aが形成されている。図面上は、例として、ダミー電極11A、12Aを2本ずつ形成している。ダミー電極11A、12Aは表示には関係がない電極であり、電流を流しても流さなくてもよい。また、形成されるダミー電極11A、12Aの数は従来技術において、表示品質の悪化する範囲に属する透明電極の数に相当する。ダミー電極11A、12Aが形成される領域をダミー電極領域19とする。カラーフィルター層17は赤、緑、青を表示するためにそれぞれR、G、Bのカラー画素17aとカラー画素間に形成される光を透過しないブラックマトリックスなどからなる遮光層17bとから構成されている。本実施形態において、ダミー電極11A、12Aによる表示を外部から認識されないようにするために、図1に示すように、ダミー電極領域19の範囲内におけるカラーフィルター層17にはブラックマトリックス17bのみを形成し、遮光膜17Bを形成する。

【0023】また、図1に示すように、透明電極11a、12aとダミー電極11A、12Aを形成した基板11、12の内表面上には液晶を配向させるための配向膜11b、12bが形成されている。また、液晶表示装置10の裏表には偏光板15、16が取り付けられている。

【0024】なお、図示は省略しているが、基板11及び対向基板12の間の距離（セル厚）を一定に保つためのガラスやプラスチック、セラミックなどから形成される球状のスペーサーが基板11、対向基板12間に配置される。

【0025】配向膜11b、12bには、初期状態において、液晶がツイスト角 θ になるように、また、液晶分子がプレティルト角 θ_1 、 θ_2 で配向膜11b、12bに接するように、配向処理が施されている。

【0026】本実施形態においては、初期状態において、配向膜11b、12bに接している液晶分子のダイレクターベクトルと基板11、12とのなす角度 θ_1 、 θ_2 が互いに逆符号の関係にある。例えば、初期状態において、液晶のツイスト角 ϕ が 180° である場合には、図1に示すように配向膜11b、12bに接している液晶分子のダイレクターベクトルと基板11、12とのなす角度 θ_1 、 θ_2 は互いに反平行となる。また、このとき、配向膜11b、12bにはそれぞれ矢印R1方向（図示右向き方向）、矢印R2方向（図示左向き方向）にラビング処理が施されている。

【0027】この液晶表示装置10のカイラルネマティック液晶は、フレデリクス転移を生じさせるのに十分な電圧を印加した場合、緩和状態として初期状態とは異なる2つの準安定状態を持つものであり、この2つの準安定状態における液晶のツイスト角はそれぞれ $\phi-180^\circ$ 、 $\phi+180^\circ$ である。例えば、初期状態の液晶のツイスト角 ϕ が 180° であるとき、準安定状態における

液晶のツイスト角は、一方は 0° （ユニフォーム状態）で他方は 360° となる。フレデリクス転移後にいずれの準安定状態に移行するかは、その後に印加する電圧の波形及び絶対値に依存し、準安定状態はいずれも自発的に初期状態へ緩和する性質を有する。

【0028】液晶表示装置10は、印加電圧に依存して生じるこの2つの準安定状態間を選択的にスイッチング（双安定性スイッチング）し、この2つの準安定状態が偏光板15、16によって、光学的に識別されることを利用して表示を行う。

【0029】本実施形態の液晶表示装置10の面積は、図面上は図6に示した従来の液晶表示装置100に比較して大きく構成されているが、透明電極11a、12a及びダミー電極11A、12Aの1本の太さは数 $10\mu\text{m}$ 程度であり、ダミー電極領域19はシール材14の内側から $300\mu\text{m}$ 程度であるので、従来の液晶表示装置100と同等の面積を有するものである。

【0030】本実施形態によれば、表示領域18の範囲内において、最端部に配置される透明電極11a、12aの外側に少なくとも1つのダミー電極11A、12Aを形成することにより、表示領域18の周縁部においても四方に透明電極が隣接し、表示領域18の中心部と同様のパターンとなるため、表示領域18の範囲内で形状効果に起因する特異的な液晶の挙動は発生しないので、表示品質に優れた液晶表示装置を提供することができる。

【0031】また、本実施形態においてダミー電極領域19の範囲内に遮光膜17Bを形成することにより、ダミー電極11A、12Aによる表示は外部から認識されないで、ダミー電極を形成しても表示に悪影響を与えない。

【0032】さらに、この液晶表示装置を表示面の前面側に備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することができる。

【0033】本実施形態において、遮光膜17Bをカラーフィルター層17に形成したが、これに限らず、ダミー電極11A、12Aによる表示を外部から認識されないように遮光膜17Bを形成すればよいので、液晶表示装置10又はそれを備える電子機器の内部において、ダミー電極12Aと液晶表示装置10の最表面又は電子機器の最表面との間のいずれかの箇所にダミー電極11A、12Aを覆うように遮光膜17Bを形成すればよい。また、遮光膜17Bを設けなくても液晶表示装置10を備える電子機器において、ダミー電極11A、12Aを覆うようにカバー等が配置されていれば遮光膜17Bの代用とすることができ、同様の効果を得ることができる。

【0034】第2実施形態

図3には本発明に係る第2実施形態の白黒表示用の単純マトリックスタイプの液晶表示装置20の概略断面図を

示す。

【0035】液晶表示装置20において、液晶表示装置10と同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0036】図3に示すように、液晶表示装置20においては、液晶表示装置10と同様に基板11と対向基板12とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材14を介して所定間隔で貼着され、基板11、対向基板12間にカイラルネマティック液晶層13が封入されている。また、液晶表示装置20において、液晶表示装置10と同様に透明電極11a、12aとダミー電極11A、12Aが形成されている。

【0037】本実施形態において、ダミー電極11A、12Aによる表示を外部から認識されないようにするために、偏光板16の外表面上において、ダミー電極領域19の範囲内に遮光膜21を形成する。

【0038】本実施形態によれば、第1実施形態と同様に表示領域18の範囲内において最端部に配置される透明電極11a、12aの外側に少なくとも1つのダミー電極11A、12Aを形成することにより、表示領域18の周縁部においても四方に透明電極が隣接し、表示領域18の中心部と同様のパターンとなるため、表示領域18の範囲内で形状効果に起因する特異的な液晶の挙動は発生しないので、表示品質に優れた液晶表示装置を提供することができる。

【0039】また、本実施形態においては偏光板16の外表面上のダミー電極領域19の範囲内に遮光膜21を形成することにより、ダミー電極11A、12Aによる表示は外部から認識されないで、ダミー電極11A、12Aを形成しても表示に悪影響を与えることはない。

【0040】さらに、この液晶表示装置を表示面の前面側に備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することができる。

【0041】本実施形態において、遮光膜21を偏光板16の外表面上に形成したが、これに限らず、ダミー電極11A、12Aによる表示を外部から認識されないように遮光膜21を形成すればよいので、液晶表示装置20又はそれを備える電子機器の内部において、ダミー電極12Aと液晶表示装置20の最表面又は電子機器の最表面との間のいずれかの箇所にダミー電極11A、12Aを覆うように遮光膜21形成すればよい。また、遮光膜21を設けなくても液晶表示装置20を備える電子機器において、ダミー電極11A、12Aを覆うようにカバー等が配置されていれば遮光膜の代用とすることができ、同様の効果を得ることができる。

【0042】次に、前記の第1、第2実施形態の液晶表示装置10、20のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

【0043】図4(a)は携帯電話の一例を示した斜視図である。図4(a)において、200は携帯電話本体を示

し、201は前記の液晶表示装置10又は20を備えた液晶表示部を示している。

【0044】図4(b)はワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図4(b)において、300は情報処理装置、301はキーボードなどの入力部、303は情報処理本体、302は前記の液晶表示装置10又は20を備えた液晶表示部を示している。

【0045】図4(c)は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図4(c)において、400は時計本体を示し、401は前記の液晶表示装置10又は20を備えた液晶表示部を示している。

【0046】図4(a)～(c)に示すそれぞれの電子機器は、前記の液晶表示装置10又は20を備えたものであるので、表示品質の優れたものとなる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、表示領域内において最端部に配置される透明電極の外側に少なくとも1つのダミー電極を形成することにより、表示領域の周縁部においても四方に透明電極が隣接し、表示領域の中心部と同様のパターンとなるため、表示領域内において、形状効果に起因する特異的な液晶の挙動を防止できるので、表示品質に優れた液晶表示装置を提供することができる。また、この液晶表示装置を表示面の前面側に備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明に係る実施形態の液晶表示装置の構造を示す概略断面図である。

【図2】 図2は本発明に係る実施形態の液晶表示装置の構造を示す概略平面図である。

【図3】 図3は本発明に係る実施形態の液晶表示装置の構造を示す概略断面図である。

【図4】 図4(a)は上記実施形態を備えた携帯電話の一例を示す図、図4(b)は上記実施形態を備えた携帯型情報処理装置の一例を示す図、図4(c)は上記実施形態を備えた腕時計型電子機器の一例を示す図である。

【図5】 図5は従来の液晶表示装置の構造を示す概略断面図である。

【図6】 図6は従来の液晶表示装置の構造を示す概略平面図である。

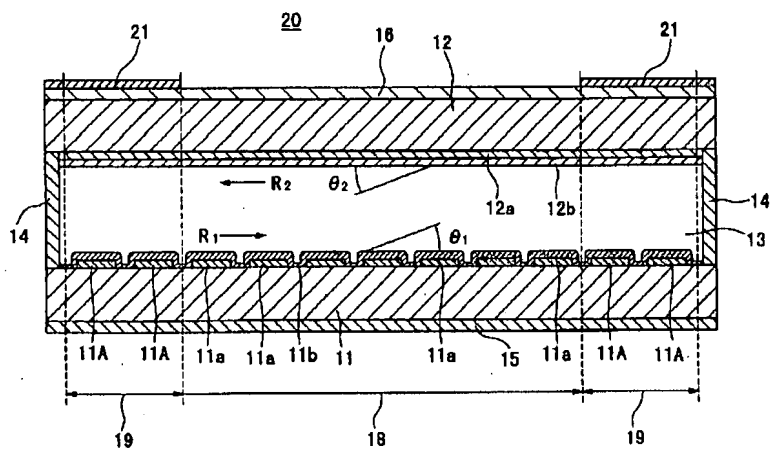
【符号の説明】

10、20	液晶表示装置
11	基板
12	対向基板
11a、12a	透明電極
11A、12A	ダミー電極
11b、12b	配向膜
13	液晶層
14	シール材

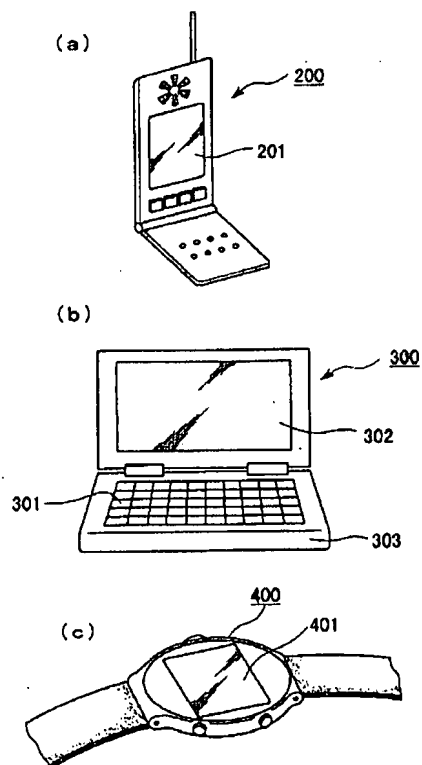
10



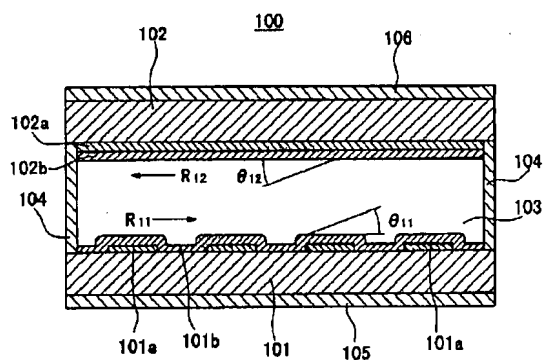
【図3】



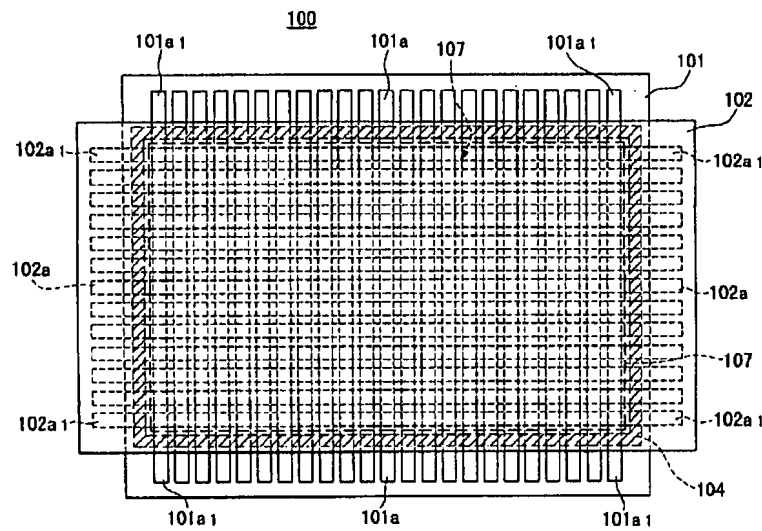
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA03 GA02 HA02 HA04 JA28
 LA06 MA04
 2H092 GA05 GA61 JB52 NA04 NA29
 NA30 PA03 QA18
 5C006 AF59 BA11 BB12 FA22
 5C080 AA10 BB05 DD05 DD09 JJ06
 5C094 AA02 BA43 CA19 CA24 DA14
 EA01 EA04 EB02 EC03 ED02
 ED14 ED15 ED20 HA10